



**Consiglio Nazionale delle Ricerche**



## **Rapporto tecnico sulle attività di campagna oceanografica**

### **“BANSIC 2013”**

*C. Patti<sup>a</sup>, A. Cuttitta<sup>a</sup>, M. Musco<sup>a</sup>, A. Di Maria<sup>a</sup>, B. De Luca<sup>a</sup>, G. Gallì<sup>a</sup>, P. Chirco<sup>a</sup>, A. Nicosia<sup>b</sup>, G. Giacalone<sup>a</sup>, I. Fontana<sup>a</sup>, P. Calandrino<sup>a</sup>, F. Placenti<sup>a</sup>, L. Giaramita<sup>a</sup>, M. Torri<sup>a</sup>, E. M. Quinci<sup>a</sup>, G. Biondo<sup>a</sup>, R. La Rosa<sup>b</sup>, F. Piccolin<sup>b</sup>, F. Natalio<sup>c</sup>, G. Cangemi, V. Calandrino, V. Di Maria, E. Macaluso, M. V. Cani, S. Ala, E. Cusimano, S. Calò, G. Giannone, D. Sicurelli, B. Girard<sup>d</sup>, A. Philippo<sup>d</sup>, M. Talon<sup>d</sup>, C. Loyen<sup>d</sup>, M. Filoche<sup>d</sup>, M. Dazzi-Plazziac<sup>d</sup>, B. Patti<sup>a</sup>*

a - Istituto per l'Ambiente Marino Costiero del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IAMC-CNR), UOS di Capo Granitola, via del Mare 3 - 91021 Torretta Granitola (Campobello di Mazara, Tp), Italia;

b - Istituto per l'Ambiente Marino Costiero – Sede di Messina, CNR;

c - Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Bioinorganic&Biomimetic Chemistry, Halle (Germany);

d - Engineering Safety Environment and Risk Prevention, Angers, France;

### **Progetti “SSD-Pesca”- “RITMARE” – “MedSudMed”**

## Sommario

Introduzione, obiettivi e breve descrizione della campagna .....	3
Campionamento dei parametri oceanografici .....	5
Campionamenti Ittioplanctonici e Zooplanctonici.....	6
Bongo 40 .....	6
Bongo 90 .....	8
Calvet.....	9
Multi Plancton Sampler (MPS) .....	9
Campionamento di acqua.....	11
Piano di campionamento .....	12
Protocolli di campionamento acque .....	12
Parametri microbiologici.....	13
Metodologie .....	14
Campionamento dei foraminiferi bentonici .....	15
Campionamento del sedimento .....	15
Campionamento di radiolari.....	19
Bibliografia .....	20

## Introduzione, obiettivi e breve descrizione della campagna

La campagna oceanografica BANSIC 2013 è stata condotta a bordo della N/O “Urania” dal 26 Giugno al 16 Luglio 2013 nell’ambito delle attività previste dal WP3 del progetto SSD-Pesca, finanziato dal MIUR su fondi MISE, a supporto della pesca italiana nelle Regioni Obiettivo 1, e dal progetto bandiera RITMARE (SP2\_WP1\_AZ1\_UO01 e UO04)

Obiettivi generali della campagna oceanografica sono stati lo studio delle relazioni tra le strutture oceanografiche a mesoscala (vortici verticali ed orizzontali, upwelling, ecc.) e le strutture spaziali dei fenomeni biologici relativi ai primi anelli della catena trofica (zooplancton, distribuzione e abbondanza di larve di piccoli pelagici e grandi pelagici), e lo sviluppo del dispositivo di Fishing Vessel Monitoring System denominato FOOS (Fishery Oceanography Observing System) da installare a bordo di imbarcazioni da pesca. In particolare, il campionamento di uova di acciuga è finalizzato all’applicazione del metodo DEPM (Daily Egg Production Method) per la stima dell’abbondanza dello stock riproduttore (SP2\_WP1\_AZ3\_UO04). Il campionamento ittioplanctonico, che ha riguardato anche le acque Maltesi, è inserito anche nel piano di lavoro del progetto regionale MIPAF-FAO “MedSudMed” (“Assessment and Monitoring of the Fishery Resources and the Ecosystems in the Straits of Sicily”). La campagna ha visto anche l’avvio di una linea di ricerca in collaborazione con la Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, avente come obiettivo i radiolari.

I principali macro-obiettivi sono di seguito elencati:

- Valutazione mediante il Daily Egg Production Methods (DEPM) della biomassa dei riproduttori della popolazione di acciuga (*Engraulis encrasicolus*) nello Stretto di Sicilia;
- Studio delle correlazioni fra strutture fisiche a mesoscala e la distribuzione e abbondanza delle popolazioni di piccoli pelagici e di plancton nello Stretto di Sicilia;
- Test dei datalogger profilatori di temperatura e salinità della NKE da integrare nel dispositivo FOOS in corso di sviluppo nell’ambito dei progetti SSD-Pesca e RITMARE.

In particolare, la campagna “BANSIC 2013” ha permesso di effettuare misure interdisciplinari sulla piattaforma continentale lungo la costa meridionale della Sicilia, da Mazara del Vallo a oltre Capo Passero. L’area di lavoro è mostrata in Figura 1.

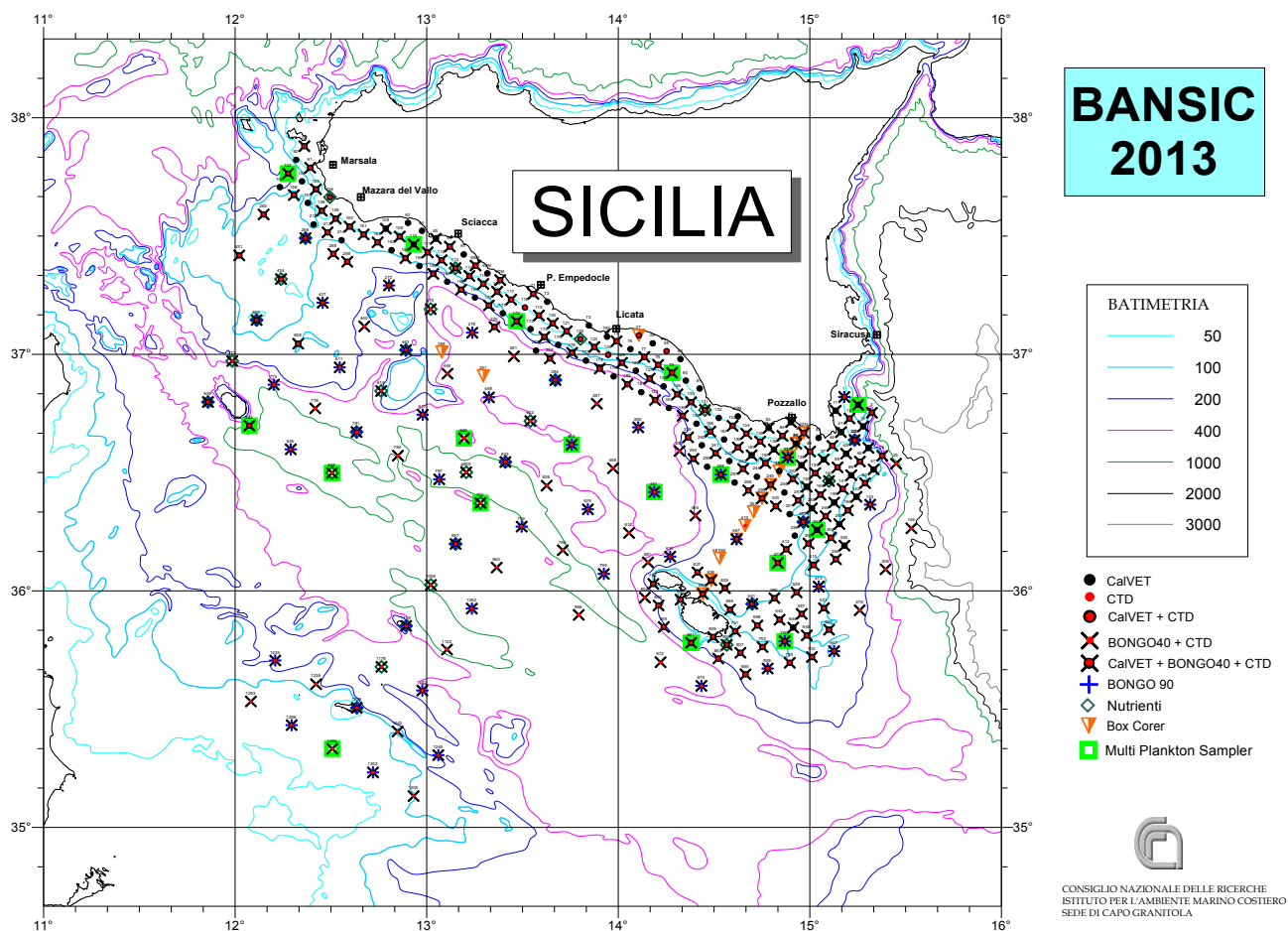


Fig1: Posizioni delle stazioni e operazioni effettuate nel corso della campagna BANSIC 2013.

Nel corso della campagna è stato inoltre portato avanti un programma di campionamento delle acque lungo la colonna d'acqua finalizzato a valutare la concentrazione dei macro-nutrienti e i livelli di produttività primaria e secondaria.

Durante la suddetta campagna di ricerca sono state effettuate le seguenti operazioni:

- 1) Misurazioni dei parametri oceanografici fisico-chimici della colonna d'acqua.
- 2) Campionamenti Zooplanctonici con retini CalVET, BONGO40, BONGO90 e Multi Plankton Sampler (MPS).
- 3) Campionamento dell'acqua a diverse quote, per la determinazione di macronutrienti.

- 4) Parametri microbiologici.
- 5) Campionamento di foraminiferi bentonici.
- 6) Campionamento di radiolari.

## Campionamento dei parametri oceanografici

Al fine di ottenere una conoscenza completa dell'ambiente in indagine, sono stati acquisiti alcuni parametri fisico-chimici della colonna d'acqua mediante la sonda multiparametrica CTD SBE 9 plus (Underwater Unit) ed il modulo SBE 11plus V2 (Deck Unit) della SEA-BIRD ELECTRONICS, Inc. (fig. 2A).

La sonda è costituita da un supporto cilindrico alla cui base sono montati i sensori protetti da una gabbia. All'interno sono presenti sensori che misurano la pressione, la temperatura, la conducibilità elettrica (da cui derivare la salinità), l'ossigeno disciolto e la fluorescenza. All'estremità la sonda è legata ad un cavo elettromeccanico che trasmette le informazioni ad una console per la decodifica dei dati. Ad ogni stazione veniva calata in acqua la rosetta (Fig. 2B) a nave ferma dal portale posto sulla paratia destra dell'imbarcazione con verricello idraulico a doppio tamburo elettromeccanico con cavo in acciaio da 8 mm. Alla profondità di circa 5-10 m veniva accesa la sonda e cominciava la discesa verso il fondo con una velocità costante di 5m/s.

Nella fase di acquisizione la sonda ha campionato con una frequenza di 24 Hz ed i raw data sono stati registrati in formato binario sull'Hard-Disk di un PC asservito al sistema della SEABIRD. Alla sonda sono stati applicati *profilatori NKE* di temperatura e di temperatura/salinità. La sonda è alloggiata all'interno della *Rosetta*, struttura di supporto per il campionamento di acqua tramite bottiglie Niskin (Fig. 2B).



Fig. 2: A) Dettaglio della sonda CTD; B) Rosetta attrezzata con bottiglie niskin e sonda multiparametrica (CTD).

I dati grezzi della sonda sono stati successivamente filtrati mediante il pacchetto software "SEASOFT-Win32 (SBE Data Processing – CTD Data Processing and Plotting Software).

Nella fase di data processing sono stati utilizzati solo i dati acquisiti lungo la fase di discesa della sonda (downcast; Mazzola *et al.* 2004). Per l'interpolazione dei dati processati e la successiva presentazione dei campi delle diverse variabili in corrispondenza di diverse profondità, si è fatto uso del software Ocean Data View (<http://www.awi-bremerhaven.de/GE/ODV>, Schlitzer, 2003).

In totale sono state effettuate n.210 cale CTD.

## **Campionamenti Ittioplanctonici e Zooplanctonici**

I campionamenti ittioplanctonici sono stati effettuati con i retini BONGO 40, BONGO 90, CALVET e Multi Plankton Sampler (MPS).

### ***Bongo 40***

Il campionatore ittioplanctonico *Bongo 40* viene impiegato per campionare lo zooplancton ed è composto da due cilindri chiamati "bocche" in acciaio inox, di diametro 40 cm ciascuna, tenute insieme e parallele tra loro da un "ponte" cilindrico inox. In ognuna delle bocche (bocca 1 e bocca 2) è montato un retino conico lungo circa 2,5 m con maglia da 200  $\mu$ . All'estremità inferiore di questo retino è inserito un cilindro in plexiglass chiamato "bicchiere" che serve da supporto per il montaggio di un piccolo spezzone di maglia sempre da 200  $\mu$  nel quale si raccoglie il campione di plancton (Fig. 3). Nella parte centrale di ogni bocca è montato un "flussimetro" della General Oceanics che serve a misurare il volume d'acqua filtrato. Il "depressore" è una grossa deriva idrodinamica in acciaio inox dal peso di circa 25 kg; è fissata sotto l'insieme delle bocche/retini per mezzo di una catena da 1 m e serve a stabilizzare il movimento dell'intero strumento durante il campionamento e a conferirgli la giusta spinta verso il basso affinché lo stesso possa agevolmente raggiungere la profondità desiderata (Fig. 4).





Fig. 3: Bongo 40 (nel cerchietto rosso il "bicchiere")



Fig. 4: Depressore

La struttura così composta è stata trainata dal lato dritto della nave a una velocità di 2 nodi e velocità di discesa pari a 0,75 m/s e di risalita a 0,33 m/s. Le cale *Bongo 40* sono oblique e vengono effettuate dai -100 m di profondità alla superficie. Il cavo in acciaio che sostiene tutta la struttura deve mantenere sempre un angolo ideale con la superficie del mare di 45°. Rispettando tale angolo, che viene misurato ad ogni 20 m di cavo rilasciato e con l'utilizzo di un goniometro, è possibile calcolare con buona approssimazione la profondità a cui arriverà lo strumento. E' stata cura dell'operatore regolare momento per momento la lunghezza del cavo rilasciato in base alla profondità desiderata anche per evitare la prossimità o il contatto col fondo. Al termine della discesa sono stati rispettati 30" di tempo di "stabilizzazione" che servono allo strumento per mettersi nella giusta posizione e alla giusta profondità. Alla fine del campionamento è stata verificata la profondità reale raggiunta dal Bongo 40 per mezzo di un profondimetro digitale montato su di esso (Fig. 5). I retini sono stati sciacquati con acqua di mare alla fine di ogni cala per far raccogliere tutto il campione nei "bicchieri". I campioni così prelevati sono stati conservati a bordo; le bocche 1 in alcool al 70%, mentre le bocche 2 in formalina al 4% tamponata con tetraborato di sodio (PH 7).



Fig. 5: Profondimetro montato sul *Bongo 40*

### ***Bongo 90***

E' un campionatore identico al *Bongo 40* circa la struttura e le modalità di utilizzo (Fig. 6). Differisce dal primo per dimensioni delle bocche (90 cm in questo caso) e per larghezza della maglia rete che in questo caso è di 1700  $\mu\text{m}$ . Lo si è scelto per campionare larve di tinnidi e carangidi, caratterizzate da una più bassa densità rispetto alle larve di piccoli pelagici.

Il bicchiere per la raccolta del campione posto nella parte terminale di ogni rete è sostituito da un telaio circolare in materiale plastico che si filetta alla rete, con un sacco per la raccolta campione e un retino incorporato da 800  $\mu\text{m}$  che serve a separare il campione dall'acqua (Fig. 7). Le reti sono di colore nero perché così, con l'utilizzo nelle ore notturne, si celano offrendo la possibilità di catturare un maggior numero di larve.



Fig. 6: *Bongo 90*



Fig. 7: Retino per la raccolta del campione



## **Calvet**

La *Calvet* come il *bongo 90* ha una struttura molto simile al *bongo 40* con la differenza che le bocche sono più piccole (diametro cm 25) e che la cala avviene in verticale con nave ferma (Fig. 8-9). Viene utilizzata per campionare le uova di acciuga e di altre specie nella colonna d'acqua, da -100 mt alla superficie, con velocità di risalita di 1 mt/s. La maglia utilizzata è da 150  $\mu$ m.



Fig. 8: Calvet



Fig. 9: Bicchiera di raccolta Calvet

## **Multi Plancton Sampler (MPS)**

Utilizzato per investigare sulla distribuzione verticale degli organismi target, questo strumento è composto da una “underwater unit” costituita da un campionatore elettromeccanico a 5 retini (Fig. 10 e 11) e da una “deck unit”, alla quale la “under water unit” è connessa elettricamente rappresenta per il controllo e il monitoraggio in remoto delle operazioni di cala. In particolare, per mezzo della “deck unit” è possibile comandare da remoto la chiusura/apertura di ogni singolo retino per far sì che esso campioni solo nello strato desiderato della colonna d'acqua (Fig. 12).

Le funzioni della “deck unit” sono accessibili anche da PC con l'utilizzo del software Oceanlab 3.5.3.0.

Per ogni stazione MPS sono state effettuate tre repliche in successione a 5 quote standard (100-75 m, 75-40 m, 40-25 m, 25-10 m, 10-0 m). I campioni così ottenuti sono stati conservati in Kartell da 100 ml in soluzione alcool/acqua distillata con rapporto 70/30.



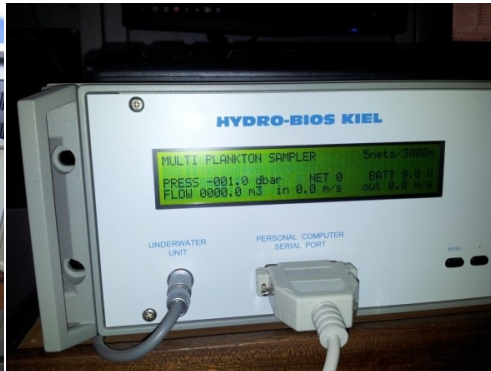
Fig. 10: MPS, "underwater unit"



Fig. 11: Particolare dei 5 bicchieri di raccolta campione MPS



Fig. 12: MPS, "deck unit"



A tutti i campionatori sono stati applicati *profilatori SBE39 ed NKE* di temperatura/pressione e/o di temperatura/salinità/pressione. È stato utilizzato un modello con collegamento via cavo al pc per il download dei dati (Fig. 13A) e un altro con trasmissione radio dei dati (Fig. 13B) verso un ricevitore chiamato "concentratore" fissato a bordo nei pressi del laboratorio informatica della nave (Fig. 14).



Fig. 13: Profilatori SBE39 (a sx) ed NKE (a dx) di temperatura/pressione/salinità



Fig. 14: Concentratore N.K.E.

In totale nel corso della campagna sono state effettuate operazioni in n. 291 stazioni, realizzando n. 216 cale *Calvet*, n. 229 *Bongo 40*, n. 45 *Bongo 90* e n. 52 cale *MPS*.

## Campionamento di acqua

Un obiettivo della campagna è stato lo studio dei potenziali fenomeni di accoppiamento fisico (temperatura, conducibilità, ossigeno disciolto ecc..) e chimico (fosfati, nitrati, nitriti, silicati e ammoniaca) con la dinamica del sistema trofico pelagico. I nutrienti come l'azoto e il fosforo sono essenziali per lo sviluppo della produzione primaria in quanto ritenuti fondamentali per la sintesi di amminoacidi e proteine. Redfield et al., nel 1963 scoprì che i nutrienti nelle acque oceaniche stanno nelle rispettive proporzioni di C:N:P 106:16:1 e che tale proporzione si mantiene nei tessuti degli organismi a tutti i livelli della catena trofica marina. La costanza sostanziale di questi rapporti permette, conosciuti i valori di N e/o P di calcolare con buona approssimazione la produzione primaria di un'area. Inoltre, l'uptake dei nutrienti da parte del comparto fitoplanctonico, base della catena trofica, causa un gradiente di distribuzione lungo la colonna d'acqua con una forte diminuzione nella zona eufotica e un aumento nelle acque profonde, legato allo sprofondamento del materiale organico e alla successiva rimineralizzazione operata dai batteri.



### ***Piano di campionamento***

Le stazioni sono ubicate lungo dei transetti perpendicolari alla costa siciliana e spaziate in ragione di alcune caratteristiche morfo-batimetriche dell'area (Fig. 1). Nello specifico, il campionamento è risultato più fitto nell'area di piattaforma continentale. Altro fattore che ha inciso nella scelta dell'ubicazione delle stazioni è legato all'oceanografia dello Stretto di Sicilia. Infatti, la presenza di strutture permanenti o semi-permanenti (gyre, upwelling, ecc...) da un lato o di alcune masse d'acqua specifiche, cariche di sostanze nutritive (Levantine Intermediate Water \_LIW) dall'altro, hanno modulato la disposizione delle stazioni. Inoltre, il campionamento in ciascuna stazione è stato effettuato successivamente alla visione del profilo, in termini di salinità, temperatura, ossigeno disciolto e fluorescenza della colonna d'acqua. In relazione a specifici obiettivi della campagna oceanografica, alcune stazioni sono state campionate al termoclino, al minimo e al massimo di salinità, al deep chlorophyll maximum (DCM) e al massimo di ossigeno disciolto, altre a profondità standard (0-25-50-75-100-150-200-300-400-500-750-1000-1250-1500-1750m).

### ***Protocolli di campionamento acque***

Il campionamento delle acque per analisi di nutrienti è stato effettuato tramite bottiglie Niskin montate su una "rosette" (Fig. 15). I campioni (con repliche per ogni quota) sono stati raccolti in fiale di polietilene da 50 ml precedentemente condizionate in HCl 1M e acqua MilliQ e quindi conservati immediatamente a -20 °C. Inoltre, il protocollo di campionamento prevedeva di avvinare 3 volte le fiale in polietilene con l'acqua della Niskin di pertinenza, prima di riempirla definitivamente con il campione da analizzare.



Fig. 15: Rosette da 24 bottiglie Niskin con una capacità di 10 L ciascuno

Inoltre, per evitare fenomeni di contaminazione i campioni non sono stati filtrati prima della conservazione. Questa procedura è comune per analisi di acque di mare provenienti da aree oligotrofiche in cui il particolato è generalmente considerato trascurabile. La determinazione dei nutrienti in acqua di mare è stata effettuata presso il laboratorio dell'IAMC-CNR di Capo Granitola, con un sistema a flusso continuo tramite AutoAnalyzer di ultima generazione (QUAATRO) (fig. 16).

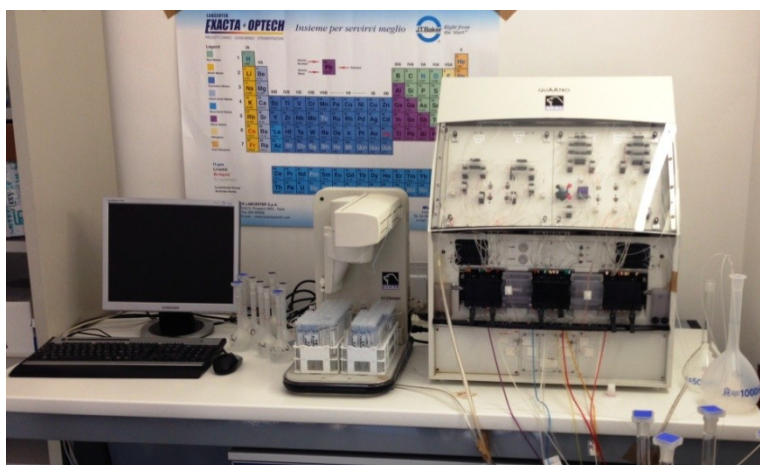


Fig. 16: AutoAnalyzer di ultima generazione della SEAL Analytical

## Parametri microbiologici

L'attività è stata rivolta allo studio delle proprietà biogeochimiche e delle biomasse della comunità microbica nel Canale di Sicilia in relazione con la rete trofica pelagica. In particolare sono stati effettuati prelievi di campioni d'acqua per lo studio dei seguenti parametri per la quantificazione delle biomasse: dei procarioti, del fitoplancton nelle frazioni mirco-, nano- e picoplanctonica, del microzooplancton, nonché la distribuzione e biodiversità del fito- e zoo-plancton ed in fine conteggio del virioplancton. Inoltre, campioni d'acqua sono stati prelevati per la valutazione dei processi biochimici correlati alla trasformazione della materia organica, sono stati, quindi, quantificati i tassi di decomposizione della materia organica attraverso la stima delle attività enzimatiche su proteine, polisaccaridi e fosfati organici e la respirazione microbica. Sono stati misurati, inoltre, la concentrazione del carbonio organico disciolto (DOC), del carbonio e dell'azoto particellato (POC e PN), la concentrazione dei pigmenti fotosintetici quali la clorofilla-a e i feopigmenti, frazionati nelle classi di taglia micro-, nano- e pico.



## Metodologie

I campioni d'acqua sono stati raccolti in 17 stazioni differenti ubicate lungo dei transetti perpendicolari alla costa siciliana e spaziate in base alle condizioni meteo-marine, all'intensità dell'irradiazione e alle tempistiche dettate dalle attività correlate. Sono state scelte 4 quote di campionamento in corrispondenza delle discontinuità fisico-chimiche lungo la colonna d'acqua (superficie, termoclino) e del Deep Chlorophyll Maximum (DCM), in più è stata campionata una quota intermedia tra termoclino e DCM corrispondente a 25m di profondità tramite la rosette 1016 della General Oceanics, equipaggiata con 24 bottiglie idrologiche tipo Niskin da 10 litri di capacità cadauna (Fig. 15). Opportune aliquote d'acqua, scelte in base ai protocolli di campionamento, sono state prelevate dalle bottiglie e utilizzate per l'analisi dei seguenti parametri:

- per la stima quantitativa del picoplancton fototrofo ed eterotrofo (procarioti) i campioni (50 ml) sono stati raccolti in tubi sterili di polipropilene e fissati con 2.5 ml di formaldeide sterilizzata per filtrazione (concentrazione finale pari al 2%). I campioni sono stati quindi conservati a + 4°C al buio fino all'analisi in laboratorio;

- per la misurazione quali-quantitativa del micro-zooplankton, il campionamento è stato effettuato tramite la filtrazione attraverso un filtro con maglia 60 micron di un volume di acqua di mare pari a circa 8-10 L, successivamente il volume è stato ridotto a 250 ml e fissato con Lugol (20 %);

- per la determinazione della concentrazione di Clorofilla-a frazionata, i campioni d'acqua collezionati dal campionatore (1.5 – 2.0 L) sono stati sequenzialmente filtrati su membrane di policarbonato (10 e 2 µm) e attraverso filtri in fibra di vetro Whatman GF/F per separare le tre principali classi di taglia: micro- ( $\geq 10.0$  µm), nano- ( $< 10.0$  -  $\geq 2.0$  µm) e pico- fitoplanctonica ( $> 2.0$  -  $\geq 0.2$  µm). I filtri sono stati quindi conservati in fogli di alluminio a -20 °C fino alle analisi in laboratorio.

Il campionamento per la quantificazione della biomassa virale, a bordo, è stato effettuato fissando i campioni d'acqua di mare (1500 µL) con 34 µL di glutaraldeide. Infine, le fiale sono state poste in azoto liquido e i campioni trattati ulteriormente in laboratorio. I campioni per l'abbondanza e il biovolume fitoplanctonico sono stati fissati in formalina e conservati per le ulteriori analisi di laboratorio in analisi d'immagine (Fig. 17).



Fig.17: Strumentazione per l'Image Analysis AXIOPLAN 2

Campioni d'acqua con volume pari a 500ml sono stati prelevati durante gli ultimi tre giorni di navigazione prima della fine di ogni singolo leg. I contenitori sono stati conservati a meno +4°C e processati in laboratorio per l'analisi delle attività enzimatiche.

Per la determinazione dell'attività ETS microplanctonica, opportune aliquote d'acqua sono state campionate dalla rosette lungo la verticale e prefiltrate utilizzando una rete con maglia di 200 µm. Successivamente, opportune aliquote d'acqua (2 l) sono state concentrate a pressione ridotta (<1/3 atm) su membrane di fibra di vetro GF/F Whatmann. I filtri sono stati conservati in azoto liquido per le successive analisi di laboratorio.

L'analisi della qualità trofica del particolato sospeso è stata eseguita attraverso la stima di TSM (Total Suspended Matter), POC (Particulate Organic Carbon) e PN (Particulate Nitrogen). A tale scopo, subito dopo il prelievo, campioni volumetrici di acqua di mare compresi fra 1500 e 2000 ml, venivano prefiltrati su rete da 200 µm, per eliminare eventuali organismi zooplanctonici. Successivamente si procedeva alla filtrazione su filtri in fibra di vetro Whatman GF/F, con porosità nominale 0.7 µm. I filtri utilizzati erano stati preventivamente calcinati in muffola (490°C per 3-4 ore), allo scopo di eliminare possibili residui organici, pesati ed incapsulati singolarmente. Subito dopo la filtrazione, i filtri venivano essiccati in stufa a 50 °C per 12 ore e conservati a temperatura ambiente. Volumi di 1,5 L di acqua marina sono stati filtrati attraverso filtri con maglia 0.22 micron per la determinazione della frazione organica disciolta.

## **Campionamento dei foraminiferi bentonici**

Il campionamento dei foraminiferi bentonici è stato effettuato mediante campionamento di sedimento con box-corer.

Per ciascun sito di campionamento sono state annotate il nome della campagna, il numero della stazione e l'ordine del box corer, data e ora di inizio e fine campionamento, longitudine (E), latitudine (N) e profondità (m).

## ***Campionamento del sedimento***

Il *box-corer* (Fig. 18) è uno strumento a gravità che consente di recuperare campioni di circa 20-30 cm di sedimento "indisturbato"; questo significa che la modalità di prelievo del campione evita che esso stesso venga rimescolato, mantenendo inalterata la stratigrafia del sedimento.



Fig. 18: Box-corer

Il *box-corer* è costituito da una scatola di acciaio inossidabile a base quadrata o rettangolare, aperta sul lato inferiore, circondata da una struttura metallica che ne aumenta la stabilità e la penetrazione nel sedimento.

La tecnica di campionamento con *box-corer* è fortemente limitata dalla tipologia di sedimento da campionare: questo deve essere fine (sabbia e fango) e le pendenze del fondo marino devono essere modeste.

Per tale ragione, a partire da un miglio di distanza da ciascuna stazione di campionamento, è stata eseguita un'indagine acustica propedeutica effettuata tramite il sistema di sismica a riflessione *Sub-bottom Profiler 3,5 kHz (Chirp)*, che dà informazioni sulla natura morfologica e sedimentologica del fondo marino (presenza di *Posidonia oceanica*, fondo molle, roccioso ecc.).

Il materiale necessario per il prelievo e la conservazione del sedimento comprende:

- 3 carote di plexiglass trasparenti, costituite da tubi di 25 cm h x 8 cm Ø, ognuna siglata con una lettera A, B, C (che identifica ciascuna delle tre sub-repliche), il nome della campagna "Bansic '13", il numero della stazione (ad esempio ST 410) e la data di campionamento;
- 3 tappi in gomma rigida e 3 sezioni circolari in polistirene estruso;
- 1 tubo in PVC della dimensione di 25 cm h x 6 cm Ø corredato di tappi in plastica;
- 3 bottigliette ermetiche kKartell da 125 e 250 ml, ciascuna siglata sia sul tappo che lateralmente, con il nome della campagna, la data, il numero della

stazione (ST), la replica (A o B o C), frazione dello spessore e della profondità del sedimento (es. 0-0,5 cm, 0,5-1 cm, o 1-2 cm).

Il *box-corer* viene fatto scendere in acqua mediante un verricello, ad una velocità costante di circa 1 m/s. Quando raggiunge il fondo, i pesi che sormontano la scatola la fanno sprofondare nel sedimento; il recupero dello strumento aziona la chiusura meccanica del *box-corer*, ad opera di una ghigliottina costituita da una lama in acciaio inossidabile (Fig. 19).

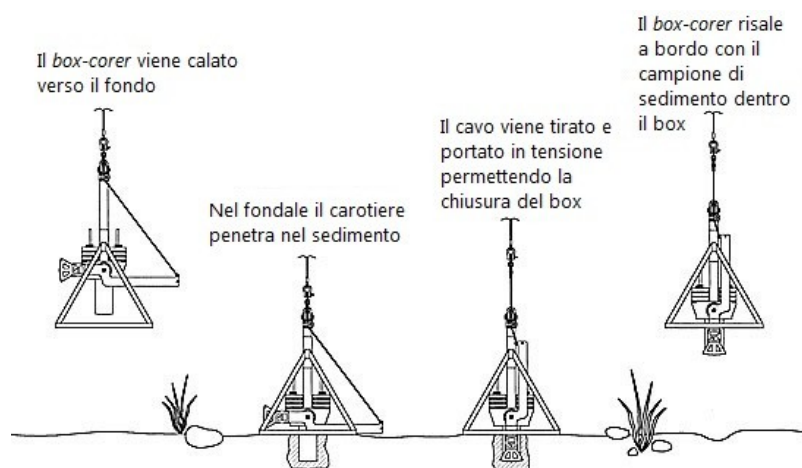


Fig. 19: campionamento di sedimento mediante box-corer (www.kc-denmark.dk, modificata da Cani M.V.)

Una volta recuperato a bordo, lo strumento viene liberato dalla scatola e si procede ad un'ispezione macroscopica del sedimento superficiale.

Successivamente vengono inserite le 4 carote contemporaneamente e con egual pressione, al fine di evitare che la spinta di una stravolga la stratigrafia del sedimento nelle altre. Le carote non si inseriscono fino al margine, per evitare che entri in contatto con il tappo che potrebbe alterarne la porzione superficiale. Una volta inseriti i tappi nella parte sporgente delle carote, viene delicatamente rimosso lo sportello laterale del *box*, e con l'ausilio delle due spatole viene rimosso il sedimento circostante le carote per poterle prelevare.

La carota di sedimento viene rimossa tramite l'ausilio di una spatola posizionata tra la base della carota e quella del *box-corer*, rimpiazzata subito con il tappo circolare in polistirene estruso, che viene inserito nella sua interezza all'interno della base della carota.

Dopo avere effettuato la stessa operazione per tutte le carote, esse sono state ripulite dal sedimento in eccesso e quella in PVC è stata chiusa dentro un sacchetto di plastica adesivo ad essa, sigillato con del nastro adesivo e riposto in freezer a -20 °C in posizione verticale, con l'estremità superiore verso l'alto per non disturbare la

stratigrafia del sedimento. Il congelamento del campione evita anche che il sedimento ancora morbido possa in qualche modo rimescolarsi.

Le altre carote, destinate all'analisi biologica, sono state posizionate sull'estrusore. L'estrusore è costituito da un pistone che spinge con un meccanismo a vite il campione all'esterno premendo in maniera uniforme sulla base delle carote. L'estrusione è regolata in base allo spessore dei campioni di sedimento che devono essere prelevati: sono stati sezionati intervalli di mezzo centimetro, corrispondente a circa 25 cm<sup>3</sup> di sedimento, a partire da 0 fino ad 1 cm (0-0.5 cm e 0.5-1 cm) di sedimento superficiale, e ad intervalli di 1 cm, corrispondenti a circa 50 cm<sup>3</sup>, da 1 a 2 cm di spessore (Fig. 20).



Fig. 20: Carota posizionata sull' estrusore

I campioni di sedimento così ottenuti sono stati conservati dentro le bottigliette Kartell corrispondenti, e immersi in un volume doppio (50 ml per 25 cm<sup>3</sup> di sedimento e 100 ml per 50 cm<sup>3</sup> di sedimento) di soluzione di Rosa Bengala (1-2 g/L CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH al 70%).

I campioni sono stati delicatamente agitati affinché il colorante possa raggiungere tutto il sedimento, e conservati ad una temperatura di +5°C (Lutze and Altenbach, 1991; Schönfeld *et al.*, 2012).



## Campionamento di radiolari

Esemplari di *Radiolaria* di specie diverse sono stati raccolti mediante retini planctonici (*Calvet*, *Bongo 40*) e bottiglie *Niskin* nella zona fotica (fino a 100 m di profondità massima), al fine di tentare la loro crescita in vitro. I radiolari campionati da retini planctonici sono stati trasferiti in bottiglie di vetro contenenti acqua di mare filtrata e non filtrata (0.1  $\mu\text{m}$ ) e mantenuti a 16° C, con e senza la presenza di ossigeno. Inoltre, abbiamo filtrato campioni di acqua di mare (10  $\mu\text{m}$  mesh) raccolti mediante la Rosette in diverse stazioni e diverse profondità. L'obiettivo è quello di comprendere la distribuzione dei radiolari e la loro densità orizzontale (in aree con condizioni diverse) e verticale (lungo la colonna d'acqua) nello Stretto di Sicilia.

## Bibliografia

- Lutze G.-F., Altenbach A. (1991). Technik und Signifikanz der Lebendarbung benthischer Foraminiferen mit Bengalrot. *Geologisches Jahrbuch*, 128: 251-265.
- Schönfeld, J., Alve, E., Geslin, E., Jorissen, F., Korsun, S., Spezzaferri, S., Abramovich, S., Almogi-Labin, A., Armynot du Chatelet, E., Barras, C., Bergamin, L., Bicchi, D., Bouchet, V., Cearreta, A., Di Bella, L., Dijkstra, N., Trevisan Disaro, S., Ferraro, L., Frontalini, F., Gennari, G., Golikova, E., Haynert, K., Hess, S., Husum, K., Martins, V., McGann, M., Oron, S., Romano, E., Mello Sousa S., Tsujimoto, A., 2012. The FOBIMO (FOraminiferal Blo-MONitoring) initiative - Towards a standardised protocol for soft-bottom benthic foraminiferal monitoring studies. *Marine Micropaleontology*, **94–95**: 1–13.